

Sami Saarelainen

**PROSESSILOUHINNAN MAHDOLLISUUDET JA
HAASTEET ORGANISAATIOISSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2024

TIIVISTELMÄ

Saarelainen, Sami

Prosessilouhinnan mahdollisuudet ja haasteet organisaatioissa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2024, 30 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Kokko, Tuomas

Prosessilouhinta on data-analytiikkaa ja prosessimallintamista yhdistävä teknologia, joka mahdollistaa organisaatioiden toiminnan tarkastelun ja parantamisen. Koska organisaatiot ovat yhä kiinnostuneempia hyödyntämään todisteisiin perustuvaa tietoa kilpailuedun saavuttamiseksi, prosessilouhinta on saanut kasvavaa suosiota. Tässä tutkielmassa tarkastellaan prosessilouhintaa sen mahdollisuuksien ja haasteiden näkökulmasta organisaatioiden liiketoimintaprosessien hallinnassa (BPM). Tutkielman tavoitteena on selvittää kirjallisuuskatsauksen avulla, kuinka prosessilouhinta voi edistää liiketoimintaprosessien kehittämistä ja millaisia esteitä sen implementaatioissa ja harjoittamisessa kohdataan. Kirjallisuuden perusteella tutkielmassa tunnistetaan prosessilouhinnan keskeiset mahdollisuudet, jotka jäsennetään BPM:n avainelementtien – strategisen linjauksen, hallinnan, ihmisten ja kulttuurin sekä metodien ja IT:n – mukaan. Näihin mahdollisuuksiin kuuluvat muun muassa prosessien läpinäkyvyyden parantaminen, analyysien monipuoliset kyvykkyydet ja dataan perustuvan päätöksenteon tukeminen. Näiden avulla voidaan parantaa resurssien hyödyntämistä, mikä tukee organisaation suorituskykyä ja strategiaa. Samalla kuitenkin ilmenee haasteita, kuten rajoittunut datan saatavuus, monimutkainen datan esikäsittely sekä haasteet johtamisessa ja prosessilouhintaan tarvittavassa osaamisessa, jotka hankaloittavat prosessilouhinnan harjoittamista. Tämä tutkielma laajentaa ymmärrystä prosessilouhinnan mahdollisuuksista ja haasteista liiketoimintaprosessien hallinnassa, tarjoten näkökulmia jatkotutkimukselle ja käytännön suosituksia sen tehokkaampaan hyödyntämiseen organisaatioissa.

Asiasanat: prosessilouhinta, liiketoimintaprosessien hallinta, prosessianalyysi

ABSTRACT

Saarelainen, Sami

Process mining: Opportunities and challenges in organizations

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2024, 30 pp.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Kokko, Tuomas

Process mining is a technology that combines data analytics and process modelling, enabling organizations to examine and improve their operations. As organizations increasingly seek to leverage evidence-based insights to gain a competitive advantage, the adoption of process mining has grown significantly. This thesis examines process mining and its opportunities and challenges in the context of business process management (BPM). The aim of this thesis is to conduct a literature review to explore how process mining can contribute to the development of business processes and what problems might arise in its implementation and practice. Based on the literature, the thesis identifies the key opportunities of process mining. These opportunities are categorized along the key elements of BPM – strategic alignment, management, people and culture, as well as methods and IT. They include improving process transparency, enhancing process analysis, and supporting data-driven decision-making, among others. These factors can lead to more efficient resource utilization, which supports the organization's performance and strategy. However, various challenges also emerge, such as limited data availability, complex data preprocessing, as well as managerial issues and insufficient process mining skills. This thesis expands the understanding of the opportunities and challenges of process mining in business process management, offering insights for future research and practical recommendations for its more effective utilization in organizations.

Keywords: process mining, business process management, process analysis

KUVIOT

KUVIO 1. BPM-maturiteettimalli, mukailleen Dumas ym., 2018; de Bruin ja Rosemann, 2007.....	12
---	----

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	6
2	BPM :N JA PROSESSILOUHINNAN TEOREETTINEN TAUSTA	8
	2.1 BPM:n määritelmä	8
	2.2 Prosessilouhinnan määritelmä	8
	2.3 Prosessilouhinnan soveltaminen eri organisaatioissa	9
	2.4 Prosessilouhinnan toimintaperiaate	10
	2.5 BPM:n maturiteettimalli	11
3	PROSESSILOUHINNAN MAHDOLLISUUDET ORGANISAATIOISSA .	13
	3.1 Strategisen linjauksen mahdollisuudet	13
	3.2 Ihmisten ja kulttuurin mahdollisuudet	14
	3.3 Metodit ja IT: Prosessien tunnistamisen ja löydön mahdollisuudet ..	14
	3.3.1 Prosessien läpinäkyvyys	15
	3.3.2 Prosessimallintamisen tehostaminen	15
	3.4 Metodit ja IT: Prosessien analysoinnin mahdollisuudet.....	16
	3.4.1 Variaatioiden, pullonkaulojen ja hukan analysointi	17
	3.4.2 Prosessin yhdenmukaisuuden analyysi.....	18
	3.4.3 Analysointi resurssinäkökulmasta	19
	3.5 Metodit ja IT: Prosessien monitoroinnin mahdollisuudet.....	19
	3.5.1 Prosessin suorituskyvyn jatkuva arviointi	19
4	PROSESSILOUHINNAN HAASTEET ORGANISAATIOISSA.....	21
	4.1 Hallinnan haasteet	21
	4.1.1 Rajoittunut datan saatavuus	21
	4.1.2 Monimutkainen datan esikäsittely	22
	4.2 Strategisen linjauksen haasteet	23
	4.2.1 Rajoittunut johtoportaan tuki.....	23
	4.3 Ihmisten ja kulttuurin haasteet.....	24
	4.3.1 Monialainen osaaminen.....	24
5	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET	27

1 JOHDANTO

Organisaatioiden toiminta- ja kilpailuympäristöt muuttuvat jatkuvasti, mikä asettaa kasvavia paineita operatiivisen tehokkuuden parantamiseen ja asiakkaiden odotusten ylittämiseen. Kilpailukyvyn säilyttämiseksi ja liiketoiminnan tavoitteiden saavuttamiseksi organisaatiot pyrkivät tehostamaan toimintaansa kehittämällä liiketoimintaprosessejaan. Liiketoimintaprosessien hallinta (*engl. Business Process Management, BPM*) tarjoaa systemaattisia menetelmiä ja työkaluja prosessien suunnitteluun, optimointiin ja jatkuvaan parantamiseen (Dumas ym., 2018), mikä auttaa yrityksiä sopeutumaan markkinoiden vaatimuksiin ja hyödyntämään uusia mahdollisuuksia.

Viime vuosina datalähtöisten analyysityökalujen, kuten prosessilouhinnan, merkitys liiketoimintaprosessien kehittämisessä on korostunut. Prosessilouhinnalle on tällä hetkellä suuri kysyntä markkinoilla, johon prosessilouhinnan ohjelmistotarjoajat pyrkivät vastaamaan. Prosessilouhinnan ohjelmistomarkkinoiden arvon arvioitiin olevan 1,66 miljardia dollaria vuonna 2023, ja sen ennustetaan kasvavan 27,77 miljardiin dollariin vuoteen 2030 mennessä (Fortune Business Insights, 2023). Tämä kasvu viittaa siihen, että prosessilouhintaa otetaan käyttöön yhä laajemmin organisaatioissa osana niiden strategiaa kilpailukyvyn ja kilpailuedun saavuttamiseksi.

Prosessilouhinnan teknologiat kehittyvät nopeasti. Markkinoille lanseerataan jatkuvasti uusia ominaisuuksia sisältäviä ohjelmistoja, ja alan merkitystä korostaa se, että Gartner julkaisee vuosittain teknologiaan ja sen toimijoihin keskittyvän Gartner Magic Quadrant -markkina-analyysin (van der Aalst ym., 2024). Tällä hetkellä palveluntarjoajia on kymmeniä, mukaan lukien maailman suurimmat teknologiayritykset, kuten IBM ja Microsoft (van der Aalst, 2022). Tämä kehitys osoittaa, että prosessilouhinnan tutkimus on ajankohtaista ja tärkeää. Ymmärtämällä paremmin prosessilouhinnan tarjoamat mahdollisuudet ja sen keskeiset haasteet organisaatiot voivat hyödyntää teknologioita tehokkaammin saavuttaakseen kestävästä kilpailuetua.

Tässä tutkielmassa prosessilouhinnan mahdollisuuksia ja haasteita tarkastellaan organisaation liiketoimintaprosessien kontekstissa. Prosessilouhintaa voidaan hyödyntää muuallakin, kuin ainoastaan

liiketoimintaprosessien ympäristössä. Näitä käyttökohteita voivat olla esimerkiksi verkkosivujen tai järjestelmien analysointi (van der Aalst ym., 2012). Liiketoimintaprosessien hallinnan ulkopuolelle sijoittuvat käyttökohteet eivät kuitenkaan ole kiinnostavia tämän tutkielman kannalta, sillä ne eivät ole tyypillisimpiä käyttökohteita organisaatioissa.

Prosessilouhinnan tekniikoita on tutkittu kattavasti viimeisten 20 vuoden aikana. Suurin osa prosessilouhinnan tutkimuksesta kohdistuu sen teknisiin aspekteihin, etenkin algoritmien kehittämiseen ja tarkasteluun (vom Brocke ym., 2021). Markkinoiden suuresta kysynnästä huolimatta prosessilouhinnan organisaationaaliset aspektit ovat edelleen aliedustettuina prosessilouhinnan tutkimuksessa. Lisäksi suomalaisten organisaatioiden kiinnostus prosessilouhintaa kohtaan voidaan olettaa kasvavan, mutta vain rajallinen määrä prosessilouhintaa käsitteleviä suomenkielisiä artikkeleita on julkaistu. Tutkielma pyrkii vastaamaan tutkimuskysymyksiin:

- K1: Mitä mahdollisuuksia prosessilouhinta luo organisaatioiden liiketoimintaprosessien hallinnalle?
- K2: Mitä tyypillisiä haasteita tulisi huomioida prosessilouhinnan sovellutuksissa?

Tutkielma toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on vastata tutkimuskysymyksiin etsimällä kirjallisuudesta ilmiöitä selittävää tietoa, keskeisiä käsitteitä ja ilmiöiden välisiä suhteita (Kangasniemi, 2013). Tutkielman aineisto valittiin tutkimuskysymysten pohjalta, ja karsinnassa painotettiin tutkimusten relevanssia ja laatua. Tutkimusalueen jatkuva kehitys huomioitiin sisällyttämällä erityisesti tuoreita artikkeleita, jotta kirjallisuuskatsaukseen saatiin mukaan ajankohtaisimmat näkökulmat ja uusin tieto. Lähteiden laadun arvioinnissa hyödynnettiin JUFO-luokituksia, jotka ilmentävät julkaisuiden tieteellistä arvostusta. Lisäksi lähteiden merkittävyyttä arvioitiin niiden sitaattimäärien ja esiintymisen perusteella alan julkaisuissa, mikä vahvisti niiden soveltuvuuden tutkimusalueelle. Lähteet etsittiin pääasiallisesti Google Scholar-, JYKDOK- ja Keenious-tietokannoista. Hakusanat muodostettiin keskeisten teemojen perusteella, kuten "*process mining*" ja "*business process management*". Lisäksi hyödynnettiin tunnistettuihin mahdollisuuksiin ja haasteisiin liittyviä keskeisiä hakutermejä, kuten "*data driven decision making*" ja "*data privacy*", jotta teemoja voitiin käsitellä syvällisemmin.

Tutkielma etenee seuraavasti: luvussa kaksi käsitellään BPM:n ja prosessilouhinnan taustaa sekä esitellään BPM-maturiteettimalli, joka jäsentää tutkimusta ja liittyy mahdollisuudet ja haasteet BPM-kontekstiin. Luku kolme tarkastelee prosessilouhinnan tarjoamia mahdollisuuksia, ja luku neljä keskittyy sen haasteisiin. Yhteenveto ja keskeiset johtopäätökset esitetään luvussa viisi.

2 BPM :N JA PROSESSILOUHINNAN TOREETTINEN TAUSTA

2.1 BPM:n määritelmä

Liiketoimintaprosessien hallinta on lähestymistapa, joka pyrkii varmistamaan, että organisaation prosessit tukevat strategisia tavoitteita ja tuottavat arvoa liiketoiminnalle. BPM kattaa prosessien suunnittelun, implementoinnin, mittaamisen ja jatkuvan kehittämisen. Lisäksi se sisältää resurssien koordinoointia, kuten henkilöstön organisointia ja kouluttamista (Vukšić ym., 2013).

Menestyksekkäästi implementoituna BPM voi parantaa organisaation suorituskykyä merkittävästi. Parannukset näkyvät esimerkiksi kasvaneina tuloina, vähentyneinä kustannuksina, lyhyempinä läpimenoaikoina, parempana asiakastyytyvyytenä ja muina mitattavissa olevina suorituskyvyn parannuksina (Vukšić ym., 2013). Näiden hyötyjen saavuttaminen edellyttää kuitenkin tarkkaa ymmärrystä prosessien nykytilasta ja niihin liittyvästä datasta, jotta prosesseihin tehtäviä muutoksia voidaan perustella ja priorisoida.

2.2 Prosessilouhinnan määritelmä

Prosessilouhinta on datavetoinen menetelmä, joka tuo uudenlaisia mahdollisuuksia liiketoimintaprosessien hallintaan. Prosessilouhinta voidaan määritellä olevan tietojärjestelmistä luettavien tapahtumalokien automatisoitua jalostamista prosessikuvauksiksi ja niiden analysointia liiketoiminnallisesti hyödyllisimpien kehitystoimenpiteiden tunnistamiseksi. Hyödyntäen tapahtumalokien sisältämää tapahtumadataa systemaattisesti, prosessilouhinta

mahdollistaa organisaation operaationaalisten prosessien kehittämisen (van der Aalst, 2022).

Datavetoisten menetelmien, kuten prosessilouhinnan, liiketoiminnallinen arvo piilee niiden kyvyssä tarjota tarkkaa ja objektiivista informaatiota päätöksenteon tukemiseksi (Vukšić ym., 2013; Provost ja Fawcett, 2013). Datavetoinen analyysi tarjoaa konkreettisia todisteita, jotta organisaatiossa voidaan parantaa resurssien kohdentamista tai prosessien tehokkuutta ja varmistaa, että ne vastaavat organisaation strategisia päämääriä. Lisäksi se tukee organisaation reagointikykyä tarjoamalla ajantasaista tietoa, joka auttaa mukautumaan markkinoiden muutoksiin nopeasti.

Prosessilouhinta on datavetoisuuden lisäksi prosessorientoitunutta (van der Aalst, 2016). Sitä kuvataan usein siltana datalouhinnan ja liiketoimintaprosessien hallinnan välillä (van der Aalst, 2012). Kirjallisuudessa prosessilouhintaa käsitellään toisinaan datalouhinnan prosessorientoituneena metodina, jossa datalouhintaa hyödynnetään prosessien mallintamiseen ja analysointiin (Bogarín ym., 2017). Prosessilouhinnan kehittäjänä pidetty Wil van der Aalst (2016) kuitenkin kuvailee sen olevan erillinen työkalukokonaisuus, jossa yhdistyvät prosessimallinnuksen ja datalouhinnan lähestymistavat. Prosessilouhinnan lähtökohtainen keskittyminen prosesseihin sekä sen tarjoamat erityiset mallinnuskyvykkyydet erottavat sen yleisesti käytetyistä datalouhinnan menetelmistä.

2.3 Prosessilouhinnan soveltaminen eri organisaatioissa

Van der Aalst (2022) esittää, että prosessilouhintaa voidaan soveltaa missä tahansa organisaatiossa. Vaikka tämä saattaa pitää paikkansa prosessilouhinnan yleismaailmallisten vaatimusten osalta, kaikki eivät saa siitä samansuuruista hyötyä. Louhinnan kohteiksi potentiaalisia prosesseja on nykyaikaisessa dataa tuottavassa organisaatioissa paljon, oli kyseessä mikä tahansa liiketoiminta-ala tai organisaation toiminto (Reinkemeyer, 2020). Prosessien runsaus luo lähes väkisin tilanteen, jossa jotkin prosessit voidaan tunnistaa sopiviksi prosessilouhinnalle. Tätä kautta van der Aalstin (2022) väite, että prosessilouhintaa voidaan soveltaa missä vain, pitää paikkansa. Louhittavan prosessin valitsemisessa tulee kuitenkin käyttää harkintaa. Reinkemeyer (2020, s.15) korostaa prosessilouhinnan sovellutuksissa tarkan käyttötarkoituksen ja tavoitteiden määrittelyn tärkeyttä.

Prosessilouhintaa sovelletaankin tänä päivänä laajasti eri toimialoilla kattaen yrityksiä, julkisen sektorin organisaatioita ja voittoa tavoittelemattomia järjestöjä. Prosessilouhintaa käsittelevissä akateemisissa julkaisuissa eniten tutkitut toimialat suuruusjärjestyksessä suurimmasta pienimpään ovat: terveydenhoito, tieto- ja viestintäteknologia, tuotantoteollisuus, koulutus, rahoitus ja logistiikka (Garcia ym., 2019). Nämä kuusi suosituinta toimialaa kattavat hieman alle 80% prosessilouhinnan tutkimuksista, joille toimiala kyetään määrittelemään. Prosessilouhinta on siis lähes minkä tahansa

nykyaikaisen digitaalista dataa tuottavan organisaation hyödynnettävissä, jotka haluavat saada tietoa prosesseistaan ja kehittää prosessejaan.

2.4 Prosessilouhinnan toimintaperiaate

Prosessilouhinta yhdistää data-analyysin ja prosessinhallinnan menetelmät. Prosessilouhinta käyttää hyväkseen organisaatiossa jo valmiiksi käytössä olevia digitaalisia järjestelmiä ja niihin kertyvää historiadataa. Se hyödyntää organisaation eri tietojärjestelmien, kuten ERP-, CRM- ja tuotantojärjestelmien, tuottamaa dataa tarjoten tarkan ja objektiivisen kuvan liiketoimintaprosessien todellisesta etenemisestä. Dataa voidaan sisällyttää samanaikaisesti useista heterogeenisistä lähteistä sisältäen esimerkiksi tietojärjestelmiä, sensoridataa tai puhelinlokeja (Carmona ym., 2018, s.12).

Tapahtumalokit ovat keskeisiä prosessilouhinnan aineistoja, joihin tallentuu tietoa prosessin vaiheista: mitä toimintoja on suoritettu, missä järjestyksessä, ja ketkä ovat olleet mukana. Tapahtumalokien sisältämät tiedot muodostavat "jäljen" prosessista, jonka avulla prosessilouhinta pystyy tarkastelemaan prosessien etenemistä yksityiskohtaisesti vaihe vaiheelta (Augusto ym., 2018). Näin prosessilouhinta mahdollistaa prosessien todellisen kulun analysoinnin ja tarjoaa pohjan kehityskohteiden tunnistamiselle datan avulla. Tapahtumat ja tapahtumalokit voidaan määritellä seuraavasti; Carmonan ja kollegoiden (2018) mukaan: "Tallennetta jonkin aktiviteetin yksittäisestä suoritteesta kutsutaan tapahtumaksi". Tapahtumia kuvaillaan kirjallisuudessa tietojärjestelmän jälkeen jättämiksi, yksityiskohtaisiksi jäljiksi (Augusto ym., 2018; Reinkemeyer, 2020). Tapahtumaloki puolestaan tarkoittaa kokoelmaa, joka sisältää nämä tapahtumat (van der Aalst, 2022).

Riippuen käytössä olevista tietojärjestelmistä ja tietokannoista, tieto voi olla erilaisissa formaateissa ja sisältää erilaisia ominaispiirteitä (Diba ym., 2020). Olennaisimmat ominaispiirteet tai attribuutit tapahtumalokien tapahtumille, joita hyödynnetään prosessilouhinnan analyysissä ovat seuraavat (Reinkemeyer, 2020):

- Tapaustunniste, jolla tapahtuma yhdistetään oikeaan prosessin instanssiin
- Aktiviteetti, joka kertoo mitä tehtiin
- Aikaleima, jolloin suorite valmistui

Näiden lisäksi tietoja voi olla enemmänkin kirjattuna omille sarakkeilleen tapahtuman kohdalla. Tiedot voivat sisältää esimerkiksi tapahtuman henkilö- tai materiaaliressurssin, asiakkaan nimen tai suoritepaikan (van der Aalst, 2022). Aineiston tuottamiseksi prosessilouhinnan käyttöön tulee tehdä valmistelevia toimenpiteitä. Tätä vaihetta nimitetään usein datan esikäsittelyksi (*engl. data pre-processing*). Toimenpiteet sisältävät datan hakemista yhdestä tai useammasta lähdejärjestelmästä ja tämän jälkeen tehtävää datan tutkimista, valitsemista,

suodattamista, puhdistamista ja muuta muokkaamista (van der Aalst, 2022; van der Aalst, 2016). Tavoitteena on tunnistaa prosessille relevantti tapahtumadata suuresta määrästä dataa, jota tietojärjestelmiin tallentuu, tunnistaa ja poistaa datan sisältämät ongelmat ja muokata data sopivaan tietomalliin, jotta sitä voidaan hyödyntää prosessilouhinnassa (van der Aalst, 2016; Reinkemeyer, 2020).

Esivalmistelujen jälkeen prosessilouhinnan tekniikat tulevat käytettäväksi prosessianalyysiin. Prosessilouhinnassa perinteisesti ajatellaan olevan kolme päätekniikkaa: prosessin löytäminen (*engl. process discovery, automated process discovery*), prosessin noudattamisen tarkastelu (*engl. conformance checking*) ja prosessien parantaminen (*engl. process enhancement*) (van der Aalst, 2016; Augusto ym., 2018). Näiden lisäksi on olemassa useampia edistyneempiä tekniikoita (van der Aalst, 2016) ja uusia prosessilouhinnan tekniikoita kehitetään jatkuvasti (van der Aalst, 2022).

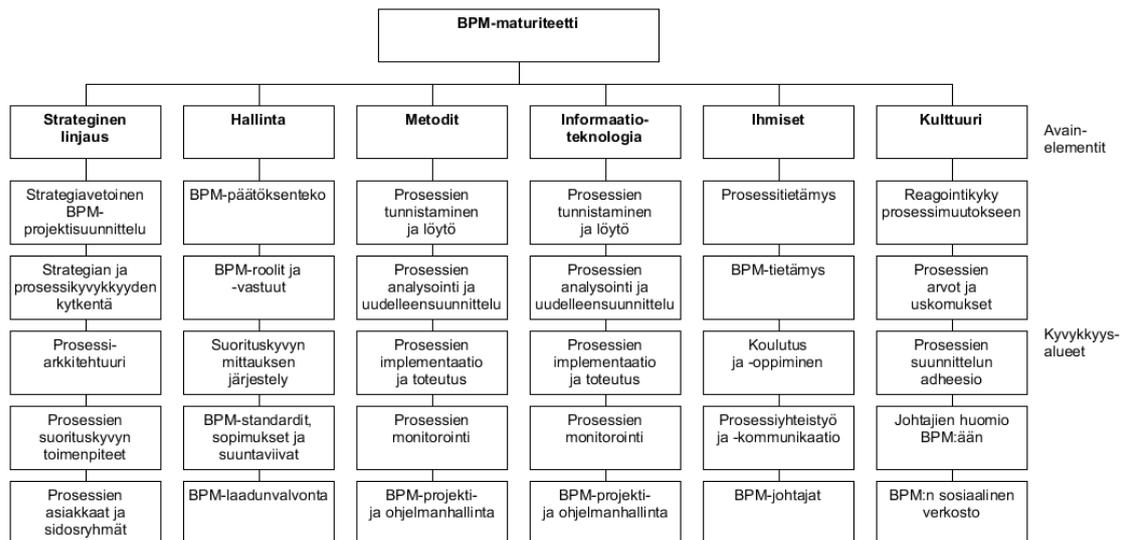
Prosessin (automatisoitu) löytäminen tarkoittaa prosessimallien luomista tapahtumalokien pohjalta, mikä antaa todellisen ja objektiivisen käsityksen prosessin toteutumisesta (van der Aalst, 2016; Augusto ym., 2018). Prosessin noudattamisen tarkastelu vertaa todellisia prosessivirtoja ennalta määritelyihin prosessimalleihin, jotta voidaan tunnistaa prosessissa tapahtuneet poikkeamat ja varmistaa, että prosessit noudattavat sääntöjä ja standardeja (van der Aalst, 2016). Prosessin parantamisella viitataan prosessin optimointiin, esimerkiksi tunnistamalla pullonkauloja tai ei-toivottuja vaihteluita prosessien kulussa ja ehdottamalla parannuksia (van der Aalst ym., 2012).

2.5 BPM:n maturiteettimalli

Prosessilouhinnan tekniikat tarjoavat merkittäviä mahdollisuuksia liiketoimintaprosessien hallinnalle. Prosessilouhinnan mahdollisuuksista ja haasteista liiketoimintaprosessien kontekstissa on keskusteltu prosessilouhinnan kirjallisuudessa niin teknologisten kyvykkyyksien kautta (kuten van der Aalst, 2016), kuin tietyissä organisaatiollisissa konteksteissa tapahtuvien tapaustutkimuksien kautta (kuten Reinkemeyer, 2020). Mahdollisuuksia ja haasteita kokonaisuudessaan voidaan todeta olevan suuri määrä, joka asettaa haasteen kokoavalle tutkimukselle. Tämän tutkimuksen laajuuden kannalta on syytä keskittyä kaikista tärkeimpiin mahdollisuuksiin ja haasteisiin; perustuen siihen, että mahdollisuus tai haaste kohdataan toistuvasti ja sen merkitystä painotetaan prosessilouhinnan kirjallisuudessa. Esiteltävät mahdollisuudet ja haasteet ovat valikoituneet etenkin perustuen Martinin ja kollegoiden tuloksiin vuoden 2021 tutkimuksessa, jossa tutkijat tunnistivat kirjallisuuden kattavimman listan prosessilouhinnan mahdollisuuksista ja haasteista organisaatiolle, ja esittelivät tuloksissaan relevanteimmiksi koetut mahdollisuudet ja haasteet.

Mahdollisuuksien ja haasteiden tarkastelussa BPM:n kontekstissa voidaan hyödyntää liiketoimintaprosessien hallinnan maturiteettimallia (ks. KUVIO 1). Maturiteettimalli sisältää kuusi keskeistä avainelementtiä, jotka ovat kriittisiä menestyksekkäälle liiketoimintaprosessien hallinnalle. Nämä avainelementit ovat: (1) strateginen linjaus, (2) hallinta, (3) metodit, (4) informaatioteknologia, (5) ihmiset ja (6) kulttuuri (de Bruin ja Rosemann, 2007; Dumas ym., 2018).

Jokaisella avainelementillä on määritetyt kyvykkyysalueet (*engl. capability areas*), jotka kuvaavat BPM:n ydintehtäviä ja toimintoja (vom Brocke ja Rosemann, 2015). Kukin avainelementti sisältää viisi tunnistettua kyvykkyysaluetta, jotka ovat olennainen osa BPM:n tehokasta toteutusta. Metodien ja informaatioteknologian avainelementit jakavat samat kyvykkyysalueet. Tämä päällekkäisyys mahdollistaa näiden kahden yhdistämisen yhdeksi kokonaisuudeksi. Tarkastelun sujuvuuden varmistamiseksi myös ihmiset ja kulttuuri käydään yhtenä kokonaisuutena. Prosessilouhinnan keskeisiä mahdollisuuksia voidaan tunnistaa avainelementeistä strateginen linjaus, ihmiset ja kulttuuri sekä metodit ja IT. Keskeisiä haasteita puolestaan voidaan tunnistaa avainelementeistä hallinta ja ihmiset.



KUVIO 1. BPM-maturiteettimalli, mukailen Dumas ym., 2018; de Bruin ja Rosemann, 2007

3 PROSESSILOUHINNAN MAHDOLLISUUDET ORGANISAATIOISSA

Tässä luvussa keskitytään tarkastelemaan prosessilouhinnan mahdollisuuksia organisaatiossa. Keskeisiä mahdollisuuksia voidaan tunnistaa asettuvan BPM:n strategisen linjauksen, ihmisten ja kulttuurin sekä metodien ja IT:n avainelementeille.

3.1 Strategisen linjauksen mahdollisuudet

Liiketoimintaprosessit ovat tärkeässä roolissa liiketoimintastrategian käyttöönotossa. Prosessilouhinta tukee liiketoimintaprosessien ja liiketoimintastrategian yhteensovittamista. Sen avulla voidaan tarkastella liiketoimintaprosessien suoritustasoa ja tunnistaa niistä kehityskohteita, mahdollistaen liiketoiminnallisen arvon luomisen. Prosessilouhinnan tekniikoita hyödyntäessä kyetään arvioimaan objektiivisesti operatiivisten toimintamallien ja liiketoimintastrategian yhdenmukaisuutta (Martin ym., 2021). Syntynyt ymmärrys luo uusia mahdollisuuksia strategiseen päätöksentekoon.

Prosessilouhinnalla voidaan lisäksi tukea digitalisaation ja digitaalisten transformaatiostrategioiden suunnittelua. Prosessilouhinnan tekniikoilla kyetään tunnistamaan organisaation alueet, joihin digitaaliset innovaatiot voisivat tuoda merkittäviä parannuksia (Reinkemeyer, 2020). Reinkemeyer (2020) korostaa kirjassaan erityisesti prosessilouhinnan tarjoaman prosessien läpinäkyvyyden ja nykyisten liiketoimintaprosessien syvällisen ymmärtämisen toimivan keskeisinä ajureina digitaaliselle transformaatiolle.

Päätös soveltaa prosessilouhintaa tulee olla motivoitunut organisaation strategisista tavoitteista (Grisold ym., 2020), jotta sillä voidaan luoda liiketoiminnallista arvoa. Prosessilouhinnan strategiset hyödyt tulee tunnistaa ja sen tavoitteet määrittää organisaatiossa mahdollisimman tarkasti, jotta implementoinnin kannattavuutta voidaan arvioida (Reinkemeyer, 2020). Liiketoiminnallisen määrittelyn tärkeyttä tukee myös tärkeänä

prosessilouhinnan kehityksen virstanpylväänä pidetty prosessilouhinnan manifesti (van der Aalst ym., 2012), jonka mukaan ensimmäinen vaihe jokaisessa prosessilouhinnan projektissa tulisi olla suunnittelu ja oikeuttaminen. Kokonaisuudessaan prosessilouhinta tarjoaa parhaimmillaan organisaation strategiselle tasolle tehokkaasti tietoa saada syvällistä tietoa liiketoimintaprosessien toiminnasta, auttaen strategista suunnittelua, päätöksentekoa ja strategisten tavoitteiden ajamista.

3.2 Ihmisten ja kulttuurin mahdollisuudet

Datavetoinen päätöksenteko tarkoittaa päätöksen perustamista datan analysointiin sen sijaan, että päätökset tehdään perustuen täysin intuition (Provost ja Fawcett, 2013). Organisaatiot, jotka omaksuvat datavetoisen päätöksenteon, ovat keskimäärin 5–6 % tuottavampia ja tehokkaampia kuin mitä heidän muista investoinneistaan ja teknologian käytöstään voisi odottaa (Brynjolfsson ym., 2011). Lisäksi datavetoinen päätöksenteko parantaa organisaation suorituskykyä, esimerkiksi tehokkaamman resurssien hyödyntämisen kautta (Brynjolfsson ym., 2011).

Datavetoinen päätöksenteko on prosessilouhinnan keskeisimpiä vahvuuksia, sillä se tarjoaa käsityksen prosessin toiminnasta käytännössä. Grisoldin (2020) mukaan organisaatiot kokevat arvokkaana prosessilouhinnan tarjoaman mahdollisuuden tehdä päätöksiä pohjautuen dataan ja sen tarjoamiin oivalluksiin. Tämä vähentää päätöksenteon riippuvuutta subjektiivisista näkemyksistä ja oletuksista.

Prosessilouhinta voi edistää myös organisaatioiden viestintäkulttuuria. Martin ym. (2021) kuvaavat, kuinka objektiivinen data rohkaisee avoimeen ja faktoihin perustuvaan keskusteluun liiketoimintaprosesseista. Prosessilouhinnan intuitiiviset visualisoinnit tekevät prosessien analysoinnista ja ymmärtämisestä helpompaa myös ei-teknisille käyttäjille (Martin ym., 2021), mikä mahdollistaa päätöksentekoon ja keskusteluun osallistumisen mahdollisimman monelle organisaation jäsenelle.

3.3 Metodit ja IT: Prosessien tunnistamisen ja löydön mahdollisuudet

Liiketoimintaprosessien hallinnassa prosessin löytö tarkoittaa prosessin nykytilan kuvaamista, tyypillisesti laatimalla yksi tai useampi prosessimalli (Dumas ym., 2018). Perinteisessä liiketoimintaprosessien hallinnassa prosessiin liittyvän tiedon kerääminen on ollut pitkälti manuaalista. Prosessin kulkua reaaliympäristössä on voitu arvioida seuraamalla työvaiheisiin käytettyä aikaa ja haastatteleamalla työntekijöitä (Vukšić ym., 2013). Tämä tekee prosessimallien

laatimisesta hidasta. Samalla haastattelujen perusteella prosessista kerätty tieto on altis sisältämään subjektiivisia näkemyksiä prosessista.

Prosessilouhinta mahdollistaa automatisoidun prosessin löytämisen. Prosessin löytäminen on prosessilouhinnan ensimmäiseksi esitellyn ja laajinten tutkitun (van der Aalst ym., 2004; Augusto ym., 2018) tekniikan nimi. Prosessin löytäminen keskittyy kuvailemaan prosessin käyttäytymistä tapahtumalokien sisältämän tiedon perusteella. Tuloksena syntyy prosessimalli, joka kuvastaa miten prosessin eri suorituskerrat, eli prosessin instanssit, ovat toteutuneet reaali maailmassa. Käytettäessä eri työkaluja ja algoritmeja saadut mallit voivat poiketa toisistaan (Augusto ym., 2018) näiden keskittyessä keskenään eri painopisteisiin.

3.3.1 Prosessien läpinäkyvyys

Prosessilouhinta, erityisesti prosessin löytäminen, parantaa organisaation liiketoimintaprosessien läpinäkyvyyttä (Reinkemeyer, 2020). Läpinäkyvyydellä tarkoitetaan prosessien selkeää ja luotettavaa näkyvyyttä kaikille asiaan kuuluville sidosryhmille. Prosessilouhinta tukee läpinäkyvyyttä paljastamalla tietoa liiketoimintaprosessien todellisesta toteutuksesta ja tilasta. Lisääntynyt tietoisuus voi kohdistua joko yksittäisen osaston sisäisiin prosesseihin tai toimintojen välisiin, osastojen rajat ylittäviin prosesseihin. Yksikön sisäisellä tasolla tietty osasto voi kehittää ja jakaa yhteisen ymmärryksen omista osaprosesseistaan, kun taas toimintojen välisellä tasolla sidosryhmät voivat jakaa yhteisen näkemyksen koko prosessin etenemisestä alusta loppuun (Eggers ym., 2020).

Prosessilouhinnan avulla organisaatiot voivat saada yksityiskohtaista tietoa prosessien toteutuksesta. Prosessin löytäminen paljastaa uusia näkökulmia esimerkiksi siitä, miten prosessin eri osat toimivat, mitkä ryhmät ja yksilöt osallistuvat prosessiin, missä ongelmakohtia ilmenee ja millaisia poikkeamia prosessin kuluksa tapahtuu (Reinkemeyer, 2020).

Prosessin visualisointi prosessimalliksi, joka on prosessin löytämisen tuotos, tukee läpinäkyvyyttä tekemällä ongelmakohtat ja poikkeamat näkyviksi kaikille osapuolille. Sidosryhmät voivat keskustella yhdessä prosessien nykytilasta, mikä auttaa luomaan jaetun ymmärryksen prosessin todellisesta toiminnasta. Yhteisen näkemyksen saavuttaminen prosessin nykytilasta on tärkeää (van der Aalst, 2012), jotta prosessille löydetään kehitysideoita ja voidaan asettaa tavoitteet myöhemmin tehtävälle syvälliselle analyysille ja prosessin parantelulle.

3.3.2 Prosessimallintamisen tehostaminen

Organisaatiossa prosessien suunnitteluun voidaan käyttää esimerkiksi UML tai BPMN-mallinnuskielillä laadittuja prosessimalleja, jotka antavat visuaalisesti kuvan prosessin työvaiheista, osallisista, syötteistä ja lopputuotteista (van der Aalst, 2016). Perinteisin keinoin tehty prosessimallintaminen koetaan

haastavana ja aikaa vievänä työvaiheena, jonka tyypillisiin ongelmiin prosessilouhinnan tekniikat tarjoavat ratkaisuja.

Liiketoimintaprosessit ovat usein komplekseja, eivätkä yksinkertaiset prosessimallit täysin kuvasta prosessia siten kuin se reaali maailmassa toteutuu. Prosessit organisaatioissa usein sisältävät monia vaiheita. Ensivaikutelmaltaan yksinkertainenkin prosessi voi sisältää järjestelmiä, henkilöitä ja vaiheita, joita prosessin mallinnuksessa ei ole osattu huomioida (van der Aalst, 2016). Mallit voivat sisältää yksinkertaistetun version prosessin aidosta kulusta myös siksi, koska prosessi halutaan esittää sidosryhmille tehokkaana ja helposti ymmärrettävänä (van der Aalst, 2016). Mallintamisessa joudutaan lähes aina tekemään yksinkertaistamista. Van der Aalstin (2016, s.187) mukaan nyrkkisääntö on pyrkiä luomaan niin sanottuja 80/20 -malleja, jotka selittävät 80% prosessin tapahtumista. Jäljelle jäävä 20% kuitenkin sisältää 80% prosessin variaatioista, joten suurin osa prosessin kulun vaihtoehtoisista reiteistä jäävät määrittelemättä. Monivaiheiset ja paljon variaatioita sisältävät prosessit ovat otollisia prosessilouhinnan kohteita. Prosessilouhinnan avulla voidaan tarkastella jokaista toteutunutta tapausta niin, kuin ne ovat reaali maailmassa toteutuneet. Lisäksi analysoimalla luotua prosessimallia voidaan nähdä missä vaiheissa prosessia vaihtelevuutta esiintyy.

Osa organisaation liiketoimintaprosessien dokumentaatiota voi puuttua tai tieto voi olla vanhentunutta. Prosessit eivät ole staattisia, vaan ne läpikäyvät muutoksia ja mukaantuvat sekä ajan että organisaatiossa tapahtuvien muutosten myötä (van der Aalst, 2016). Syitä muutokseen voivat olla esimerkiksi hallinnolliset muutokset tai uuden teknologian käyttöönotto (Rebuge ja Ferreira, 2012, s.100). Tällöin edeltäneet käsitykset eivät enää vastaa prosessin kulkua ja prosessimallit eivät siten enää palvele tarkoitustaan esittää prosessia. Kun prosessilouhinta on kerran implementoitu liiketoimintaprosessille, louhinnan uudelleenajo on helppoa (Reinkemeyer, 2020). Tämä mahdollistaa ajankohtaisen prosessidokumentaation ylläpidon. Ydinliiketoiminnalle vähemmän olennaisten prosessien kulusta ei välttämättä tuoteta mitään dokumentaatiota. Prosessin mallintaminen on mahdollista prosessilouhinnalla, vaikka aiemmin prosessia ei olisi mallinnettu.

3.4 Metodit ja IT: Prosessien analysoinnin mahdollisuudet

Prosessien analysointi BPM-elinkaarella tarkoittaa prosessin löytämisessä syntyneen prosessimallin sisältämien ongelmien identifioimista ja dokumentaatiota (Dumas ym., 2018). Prosessin analyysin tuotoksena saadaan lista tunnistetuista heikkouksista prosessissa ja näiden heikkouksien arvioiduista vaikutuksista. Analyysiä voidaan tehdä eri näkökulmista; tyypillisimpänä tarkastelunäkökulmana voidaan pitää ohjausvuononäkökulmaa eli prosessinäkökulmaa, mutta prosesseja voidaan analysoida myös resurssinäkökulmasta, datanäkökulmasta tai suorituskykynäkökulmasta (van

der Aalst ym., 2007). Prosessilouhinnalla voidaan luoda liiketoiminnallista arvoa, kun sitä käytetään liiketoimintaprosessien analysointiin systemaattisesti.

3.4.1 Variaatioiden, pullonkaulojen ja hukan analysointi

Prosessilouhinnan avulla organisaatiot voivat analysoida prosessivariaatioita, pullonkauloja ja prosesseihin sisältyvää hukkaa. Prosessivariaatioilla tarkoitetaan saman prosessin eri toteutustapoja eli vaihtoehtoisia polkuja, joita suorituskerrat voivat kulkea (van der Aalst, 2016; Reinkemeyer, 2020). Prosessivariaatioiden analysointi paljastaa, missä vaiheissa prosessi haarautuu alkuperäisestä suunnitelmastaan, ja millä tavoin eri variaatiot vaikuttavat tehokkuuteen tai lopputuloksiin. Tämä tarjoaa mahdollisuuden tunnistaa parhaat käytännöt ja standardisoida prosessien toteutus (Martin ym., 2021). Standardisointi ei kuitenkaan sovi kaikkiin prosesseihin, sillä jotkin prosessit sisältävät luonnostaan paljon variaatioita. Esimerkiksi terveydenhuollon prosessit ovat usein tällaisia, koska niissä ratkaisut perustuvat ihmisten väliseen yhteistyöhön, ammattilaisten omaan asiantuntemukseen ja tapauskohtaiseen harkintaan (Rebuge ja Ferreira, 2012). Tällaisten ad-hoc-prosessien osalta variaatiota ei voida kitkeä kokonaan pois, mutta prosessilouhinnan avulla tehty analyysi voi muuten johtaa lisääntyneeseen ymmärrykseen esimerkiksi tiettyjen asiakkaiden tarpeista tai asiakastyypeistä (Martin ym., 2021). Analysoimalla variaatioita on lisäksi mahdollista löytää potentiaalisia liiketoimintaprosesseja automatisoitavaksi (Reinkemeyer, 2020).

Prosessilouhinnan avulla voidaan tunnistaa nopeasti prosessin pullonkaulat (Reinkemeyer, 2020), eli kriittiset vaiheet, joissa prosessin eteneminen hidastuu tai pysähtyy. Pullonkaulat johtavat prosessin suorittamisen viivästyksiin. Niitä syntyy esimerkiksi silloin, kun prosessivaiheiden välillä on pitkiä odotusaikoja tai resurssit eivät riitä työn tehokkaaseen etenemiseen (Reinkemeyer, 2020). Prosessilouhintaa hyödyntämällä organisaatio voi nopeasti tunnistaa missä vaiheessa prosessia pullonkaulat syntyvät sekä mikä pullonkaulan aiheuttaa. Prosessilouhinta antaa perustan pullonkaulojen vaikutusten arviointiin (Reinkemeyer, 2020), jotta tunnistetaan, onko niihin syytä kohdistaa toimenpiteitä.

Prosessilouhinnan tekniikat mahdollistavat prosessin analysoinnin myös tunnistamalla tehtäviä, jotka eivät tuota arvoa prosessin asiakkaalle tai muuten liiketoiminnalle (Dumas ym., 2018). Liiketoimintaprosessien hallinnan peruseräisiin kuuluva ajatus arvoa tuottamattomien tehtävien poistamisesta juontaa juurensa Lean-johtamisen periaatteista (Dumas ym., 2018). Arvoa tuottamattomia tehtäviä voidaan nimittää hukaksi. Prosessilouhinnan avulla hukka, kuten tehtävien päällekkäisyydet tai resurssien tehoton käyttö, voidaan eliminoida järjestelmällisesti (van der Aalst, 2016). Visualisoimalla tapahtumalokien tapahtumat prosessilouhinta paljastaa, missä kohtaa prosessia hukkaa syntyy, mikä voi ilmetä esimerkiksi saman työvaiheen toistamisena tai turhana odottamisena (van der Aalst, 2016). Näiden havaintojen perusteella organisaatio voi kohdistaa toimenpiteitä kriittisiin

vaiheisiin hukan vähentämiseksi ja prosessin sujuvuuden parantamiseksi (van der Aalst, 2016).

3.4.2 Prosessin yhdenmukaisuuden analyysi

Liiketoimintaprosesseihin kuuluu säännöstelyä organisaation, ja sen ulkopuolisten toimijoiden asettamana. Organisaatiot voivat linjata prosessia koskevan säännöstelyn prosessin suunnitteluun ja hyväksymiseen. Prosessin yhdenmukaisuuden (*engl. compliance*) varmistaminen on prosessilouhinnan tekniikoilla tehokasta ja kattavaa (Martin ym., 2021; Reinkemeyer, 2020). Lisäksi prosessilouhinta auttaa löytämään prosessin suoritteista epäilyttävän toiminnan, kuten organisaation käytänteiden rikkomisen tai petollisen toiminnan (Reinkemeyer, 2020).

Säädännölliset vaatimukset on otettava huomioon liiketoimintaprosessien suunnittelussa. Lainsäädäntö, asetukset ja standardit määrittävät organisaation toimintaa ja liiketoimintaprosesseja. Joillakin liiketoimialoilla, kuten tuotantoteollisuudessa, standardit ja laatuvaatimukset ovat erityisen keskeisessä asemassa ja siten liiketoimintaprosessit suunnitellaan noudattamaan niitä. Lisäksi organisaatiolla on omia sisäisiä käytäntöjä ja toimintaperiaatteitaan. Nämä voivat kohdistua esimerkiksi työturvallisuuteen, laatuvaatimukseen tai riskien hallintaan. Prosessilouhinnan tekniikoilla operatiivista toimintaa voidaan valvoa tarkasti. Esimerkiksi tuotannon koneiden ja laitteiden huoltovälejä valvomalla voidaan auttaa varmistamaan tuotannon laatua (Ruchel ym., 2018). Prosessilouhinta voidaan hyödyntää myös erilaisten tarkastusten tai auditointien tekemiseen erityistä tarkkuutta vaativissa prosesseissa, mitä voidaan soveltaa esimerkiksi taloushallinnon kontekstiin (Jans ym., 2014).

Rikkeiden seuraamukset voivat olla mittavia organisaatiolle ja sen taloudelle huolimatta siitä, aiheutetaanko ne tahallisesti vai tahattomasti. Prosessilouhinnalla voidaan tunnistaa poikkeamia normaalimenettelyistä ja puuttua näihin reaaliaikaisesti (Martin ym., 2021). Prosessilouhinta tukee jatkuvaa yhdenmukaisuuden analysointia, sillä prosessilouhinnan dataan perustuvuus ja sen nopeus implementoinnin jälkeen mahdollistavat helpon ja jatkuvan tavan mitata ja monitoroida yhdenmukaisuutta. Näkemystä prosessin yhdenmukaisuuden tärkeydestä organisaatioille puoltavat niin prosessilouhinnan akateemikot kuin harjoittajat Martinin ja kollegoiden (2021) tutkimuksessa. Reinkemeyer (2020) toisaalta esittää, että prosessin tarkastukselle prosessilouhinnan tekniikoilla on liike-elämässä kohtalaisen pieni kysyntä ja prosessin yhdenmukaisuus kokonaisuudessaan on jäänyt organisaatioissa suhteellisen vähälle huomiolle verrattuna muihin prosessilouhinnan käyttökohteisiin.

3.4.3 Analysointi resurssinäkökulmasta

Yksi tärkeimmistä prosessilouhinnan mahdollisuuksista organisaatiolle on tutkijoiden ja liiketoiminnan harjoittajien mielestä liiketoimintaprosessien analysointi resurssinäkökulmasta (Martin ym., 2021). Mannhardtin (2018) mukaan resurssinäkökulma, jota kutsutaan myös nimellä organisaationaalinen näkökulma, kertoo mitä resursseja prosessin suorittamiseen tarvitaan ja miten nämä vuorovaikuttavat toistensa kanssa. Resurssi voi viitata henkilöresurssiin eli esimerkiksi työvaiheen suorittaneeseen työntekijään tai muihin kuin henkilöresursseihin kuten käytettyyn koneeseen tai materiaaliin (Mannhardt, 2018).

Prosessilouhinta mahdollistaa analyysin resurssinäkökulmasta (Martin ym., 2021). Van der Aalst (2016) kutsuu resurssinäkökulmasta tehtävää prosessilouhintaa nimellä organisaationaalinen louhinta, jolla on kolme keskeistä tekniikkaa: organisaatiomallin louhinta, sosiaalisten verkostojen analyysi ja tiedonkulun analyysi (Song ja van der Aalst, 2007). Tekniikoissa hyödynnetään tapahtumalokeihin merkittyä resurssiattribuuttia paljastamaan informaatiota ihmisistä, koneista ja laitteista, organisaatorakenteista, työn jakautumisesta ja yhteistyömalleista (van der Aalst, 2016). Lisääntynyt tietämys mahdollistaa kehittää liiketoimintaprosesseja järjestelemällä työtä tehokkaammin. Esimerkiksi ymmärtämällä yhteistyömalleja voidaan tehokkaammin sijoitella toimiston työpisteet (Song ja van der Aalst, 2007).

3.5 Metodit ja IT: Prosessien monitoroinnin mahdollisuudet

3.5.1 Prosessin suorituskyvyn jatkuva arviointi

Liiketoimintaprosessien suorituskyvyn arviointi on keskeistä organisaation toimintojen jatkuvalla kehittämiselle ja parantamiselle. Suorituskyvyn arvioinnin tavoitteena on mitata ja analysoida, kuinka tehokkaasti prosessit saavuttavat niille asetettuja tavoitteita ja tukevat organisaation strategisia päämääriä ja operatiivisia tarpeita. Liiketoimintaprosesseille on tärkeää määrittää suorituskykymittarit (*engl. key performance indicators, KPIs*), jotka tarjoavat objektiivista tietoa prosessien toimivuudesta (Dumas ym., 2018, s.51). Näiden suorituskykymittareiden valinta ja seuranta auttavat organisaatiota tunnistamaan prosessin suorituskyvyn tason ja kehityskohdat.

Dumas ja kollegat (2018) esittävät prosessien suorituskyvyn jakautuvan neljään ulottuvuuteen. Näitä ovat ajallinen, taloudellinen, laadullinen ja joustavuuden näkökulma. Ajallisessa näkökulmassa tarkastellaan prosessien suorituskykyä esimerkiksi prosessien läpimenoajan ja viiveiden vähentämisen kautta. Taloudellinen näkökulma keskittyy prosessin kustannuksiin ja tehokkuuteen. Laadullinen näkökulma puolestaan tarkastelee prosessin tuottamien lopputulosten virheettömyyttä ja asiakastyytyväisyyttä, mikä on erityisen tärkeää asiakasarvon luomisessa. Joustavuusnäkökulma mittaa

prosessien kykyä mukautua muutoksiin ja vastata nopeasti muuttuviin vaatimuksiin tai odottamattomiin häiriöihin. Näiden näkökulmien mittareiden avulla liiketoimintaprosessien suorituskykyä voidaan peilata laajempaan organisaation suorituskykyyn. Prosessitason suorituskykymittarit tukevat organisaation kokonaisstrategian toteutumista, kun prosessien hallinta ja kehittäminen yhdistetään strategisiin tavoitteisiin johdonmukaisesti (Dumas ym., 2018). Tämä vahvistaa organisaation kykyä saavuttaa pitkän aikavälin tavoitteita ja parantaa kilpailukykyään.

Prosessilouhinta tuo esiin suorituskyvyn mittareita, kuten läpimenoajat, kustannustehokkuuden mittarit ja laatumittarit, jotka auttavat ymmärtämään prosessin sen hetkistä tehokkuutta ja vaikutuksia asiakastyytyvyyteen. Prosessilouhinnan työkalut voivat laskea suorituskyvyn mittareiden arvoja perustuen tapahtumalokien tapahtumiin ja näiden attribuutteihin (van der Aalst, 2012). Esimerkiksi läpimenoaikoja voidaan laskea perustuen tapahtumien aikaleimoihin. Prosessilouhinnan avulla voidaan myös verrata toteutuneita prosesseja suunniteltuun työnkulkuun, mikä auttaa tunnistamaan, missä kohdin prosessi poikkeaa suunnitellusta tai missä esiintyy toistuvia virheitä tai viivästyksiä (Reinkemeyer, 2020). Tunnistamalla ongelmat, pullonkaulat ja tehottomuudet näihin voidaan puuttua eri prosessin parantelun keinoin.

Reaaliaikaisen suorituskyvyn seuranta prosessilouhinnan avulla tukee organisaation joustavuutta ja kykyä reagoida muutoksiin. Tämä on erityisen tärkeää dynaamisessa liiketoimintaympäristössä, jossa tarvitaan ketteryyttä sopeutua asiakkaiden ja markkinoiden muuttuviin tarpeisiin (Dumas ym., 2018). Onnistuneesti implementoituna prosessilouhinta mahdollistaa nopean ja helpon suorituskyvyn mittaamisen, joka lisää organisaatioiden kykyä ja halukkuutta harjoittaa mittaamista säännöllisesti. Näin suorituskyvyn mittaaminen ei jää vain jälkikäteiseksi analyysiksi, vaan siitä tulee reaaliaikaista ja ennakoivaa toimintaa.

4 PROSESSILOUHINNAN HAASTEET ORGANISAATIOISSA

Tässä luvussa tarkastellaan prosessilouhinnan keskeisiä haasteita organisaatioissa. Nämä haasteet voidaan tunnistaa sijoittuvan BPM:n hallinnan, strategisen linjauksen ja ihmisten ja kulttuurin avainelementeille.

4.1 Hallinnan haasteet

Liiketoimintaprosessien ja BPM:n kontekstissa hallinnalla (*engl. governance*) viitataan liiketoimintaprosessien hallinnan aktiviteettien järjestelyyn, johtamiseen ja organisointiin organisaatiossa (vom Brocke ja Rosemann, 2015). de Bruin ja Rosemann (2007) esittävät BPM:n hallinnan osa-alueisiin kuuluvan BPM:n päätöksenteon, prosessien vastuun ja roolien jakamisen, standardien ja reunaehtojen asettamisen sekä mittareiden prosessiin liittyvien mittareiden asettamisen. Hallinta tukee liiketoimintastrategian toteutumista operaationaalisessa toiminnassa (Dumas ym., 2018). Hallinnan näkökulmasta prosessilouhinnan keskeiset haasteet kohdistuvat dataan.

Prosessilouhinnan tutkimuksissa on kuvattu laajasti prosessilouhinnan dataan liittyviä haasteita. Kirjallisuudesta voidaan tunnistaa, että jo prosessilouhinnan kehityksen alkuvaiheilla tunnistetut dataan liittyvät ongelmat ovat suurelta osin edelleen läsnä tämän päivän prosessilouhinnan harjoittamisessa. Etenkin rajoittunut datan saatavuus ja laatu, sekä monimutkainen datan esikäsittelyvaihe ovat läsnä useimmissa sovellutuksissa.

4.1.1 Rajoittunut datan saatavuus

Prosessilouhinnan tekniikat ovat riippuvaisia datan saatavuudesta. Puutteet datan saatavuudessa ovat yksi yleisimmin kohdatuista haasteista prosessilouhinnan projekteissa (Reinkemeyer, 2020). Puutteellisella datan saatavuudella voidaan viitata siihen, että liiketoimintaprosessille ei ole aina

saatavilla kattavaa tapahtumadataa (Martin ym., 2021). Tämä tarkoittaa sitä, että prosessin eri vaiheista ei ole tallennettu riittävästi digitaalista tietoa tai joitakin prosessin vaiheita ei ole dokumentoitu lainkaan. Saatavilla olevan datan laatu voi myös olla rajoittunutta, tehden sen soveltamisesta prosessilouhinnan aineistona epämielikästä. Rajoittunut datan laatu useinmiten viittaa siihen, että tapahtumalokit ovat epätarkkoja tai puutteellisia (Martin ym., 2021), mikä tekee prosessilouhinnan tuloksista epäluotettavia. Esimerkiksi, kun tapahtumalokin muodostamiseksi tehdään tapahtumadatan manuaalista kirjaamista, se usein johtaa tietojen epätarkkuuteen tai puuttumiseen (Bose ym., 2013). Johtuen muun muassa tietojärjestelmien eroista historiadatan kirjaamisessa, myös automaattisesti kerätyt tapahtumalokit eriävät laadultaan (van der Aalst ym., 2012). Saatavilla olevan datan laatuun tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä se määrittää myös prosessilouhinnan tuloksien luotettavuuden (van der Aalst, 2016).

Datan saatavuuden yhteyteen liitetään haasteet, jotka liittyvät tietoturvan ja tietosuojan periaatteisiin, kuten luottamukselliseen dataan ja henkilötietojen yksityisyyteen. Tutkijat ovat todenneet prosessilouhinnan manifestissa (van der Aalst ym., 2012), että tapahtumalokien tallentamisessa tietoturvaan ja tietosuojaan liittyvät huolet tulee ottaa huomioon. Organisaation liiketoimintaprosessien kontekstissa kohdataan kuitenkin usein tilanteita, joissa tietoturvan ja tietosuojan vaatimukset estävät tai rajoittavat prosessilouhinnan soveltamista. Järjestelmissä pääsyä organisaation luottamukselliseen tietoon, kuten tavarantoimittajien tai asiakkaiden tietoihin, on rajoitettu (van der Aalst, 2016). Prosessilouhintaa harjoittavalla henkilöllä ei välttämättä ole valtuuksia tarkastella kaikkea prosessiin kuuluvaa dataa, mikä tekee prosessilouhinnan toteuttamisesta mahdotonta. Tämän on todettu aiheuttavan viiveitä prosessilouhinnan projekteissa (Grisold ym., 2020). Esimerkiksi henkilöstöhallinnon prosessit sisältävät tarkkoja vaatimuksia henkilötietojen käsittelylle (Reinkemeyer, 2020). Reinkemeyer (2020) huomauttaa myös, että Euroopan Unionin asettama GDPR-asetus luo erityisiä vaatimuksia ja haasteita prosessilouhinnan sovellutuksille. GDPR-sääntely pakottaa organisaatiot huomioimaan tietosuojanäkökulman teknologian suunnittelussa, ja tämä koskee myös prosessilouhinnan sovellutuksia (Mannhardt ym., 2019).

4.1.2 Monimutkainen datan esikäsittely

Varsinaista louhintaa ennen tehtävä datan esivalmisteluvaihe on usein monimutkainen ja aikaa vievä työvaihe. Monet tekijät, kuten datan jakautuminen useammalle järjestelmälle, tapahtumadatan epätäydellisyys, tapahtumalokien sisältämät poikkeamat sekä tapahtumalokien eriävät tietotyypit vaativat toimenpiteitä. van der Aalstin (2022) mukaan tapahtumadatan noutaminen tietojärjestelmistä sekä datan puhdistaminen ja tietotyyppien muokkaaminen standardimuotoisiksi voivat yhteensä viedä 80% prosessilouhinnan projekteihin käytetystä ajasta. Esivalmisteluun siten uhkaa hukkaa myös merkittäviä taloudellisia resursseja, joita muuten voitaisiin kohdentaa esimerkiksi prosessilouhinnan harjoittamisen jatkuvuuteen.

Datan puhdistamisen tarkoittaa datassa eli tapahtumalokeissa esiintyneiden virheiden korjaamista. Riveiltä korjataan esimerkiksi väärinkirjoitettuja sanoja ja nolla-arvoja (Grigori ym., 2004). Vasta tämän jälkeen dataa voidaan hyödyntää prosessilouhintaan. Datatieteissä datan puhdistuksen ja virheiden korjaamisen tekniikoista osa on täysin automaattisia, mutta useimmat vaativat ihmisen osallistumista korjausehdotuksen hyväksyntään, korjausehdotusten tekemiseen tai koneoppimismallien kouluttamiseen (Chu ym., 2016, s.2-3). Automaatiolla ja koneoppimisella on suuri potentiaali lyhentää datan puhdistamiseen käytettyä aikaa verrattuna siihen, että virheet joudutaan korjaamaan manuaalisesti. Näitä tekniikoita voitaisiin hyödyntää entistä tehokkaammin vastauksena prosessilouhinnan datan valmisteluvaiheen monimutkaisuuteen tulevaisuudessa. Prosessilouhinnan tekniikoita kehitetään jatkuvasti sisältämään enemmän automaatiota. Prosessilouhinnan työkalut kehittyvät jatkuvasti, joten uusia tekniikoita datan puhdistamiseen saadaan tulevaisuudessa todennäköisesti aiempaa laajemmin käyttöön.

4.2 Strateginen linjauksen haasteet

4.2.1 Rajoittunut johtoportaan tuki

Johtoportaan tuki on yksi prosessilouhinnan kriittisimpiä ja sen kirjallisuudessa eniten keskusteltuja haasteita. Johdon tuen rooli ei ole rajoittunut vain prosessilouhinnan kontekstiin, vaan se on tunnistettu kriittiseksi menestystekijäksi tietojärjestelmien implementoinnissa (Sharma ja Yetton, 2003). Tuen merkitys korostuu kuitenkin erityisesti prosessilouhinnassa, koska liiketoimintaprosessit usein kulkeutuvat läpi organisaation ja sisällyttävät prosessin osallistujia eri organisaation osastoista tai toiminnoista (Martin ym., 2021).

Liiketoimintaprosessien hallinta ei ole ilmaista, ja prosessilouhinnan harjoittaminen vie organisaation resursseja. Liiketoimintaprosessien hallinnan harjoitteiden käynnistäminen, rahoitus ja läpivienti vaatii johtoportaan osallistamista aina strategisen päätöksenteon tasolle asti. Liiketoimintaprosessien projekteissa ylimmästä johdosta tarvitaan projektille rahoittaja, jotka samanaikaisesti ajavat projektin etua organisaatiossa. Näitä henkilöitä kutsutaan projektin sponsoreksi (vom Brocke ja Rosemann., 2015, s.374).

Päätös soveltaa prosessilouhintaa tulee olla motivoitunut organisaation strategisista tavoitteista. Yhdeksi prosessilouhinnan harjoittamisen haasteeksi on kuitenkin todettu vaikeus määritellä prosessilouhinnan tuottamaa arvoa organisaation strategisella ja operatiivisella tasolla (Grisold ym., 2020; Martin ym., 2021). Mitä vahvempi yhteys prosessilouhinnan mahdollisuuksilla ja strategisten tavoitteiden välillä on todettavissa, sitä todennäköisemmin

johtoporras voidaan saada sitoutuneeksi projektiin rahoittamaan sitä, ja aktiivisesti ajamaan sen etua.

4.3 Ihmisten ja kulttuurin haasteet

4.3.1 Monialainen osaaminen

Prosessilouhinnan ihmisiin liittyvät haasteet koskevat prosessilouhintaan tarvittavaa erityisen laajaa osaamista. Negash ja Gray (2008, s.180) huomauttavat, että analyttinen työ vaatii aina kyvykkään informaatioteknologisen infrastruktuurin sekä osaavat ammattilaiset analyysien tuottamiseksi. Molemmat ovat siten myös prosessilouhinnan soveltamiselle organisaatiossa välttämättömiä vaatimuksia. Analyysityökalujen käytön osaaminen ei kuitenkaan yksin riitä prosessilouhinnan projekteissa vaadittavaan osaamiseen. Prosessilouhinnassa, kuten yleisesti liiketoimintatiedon analysoinnissa, harjoittavilta henkilöiltä vaaditaan teknisen osaamisen lisäksi laajaa ymmärrystä kohdeorganisaation liiketoimialasta sekä sisäisestä toiminnasta (Negash ja Gray, 2008, s.180). Martinin ja kollegoiden (2021) mukaan riittämätön aluetietämys, sekä riittämättömät tekniset ja analyttiset taidot ovat keskeisiä ihmisiin kohdistuvia haasteita prosessilouhinnan harjoittamisessa. Aluetietämyksen merkitys korostuu prosessilouhinnassa liiketoimintaprosessien ylittäessä organisaation toimintojen tai osastojen välisiä rajoja. Reinkemeyer (2020, s.13) esittää, että prosessilouhinnan implementointiprojektiin on syytä kasata projektitiimi, jossa on mukana henkilöitä organisaation eri toiminnoista. Näin projektitiimissä saadaan yhdistymään tasavertaisesti organisaatiokohtaisen liiketoiminnan ymmärrys sekä tekniset ja analyttiset taidot. Organisaation toiminnoista varsinkin prosessiin välittömästi linkittyvät organisaation toiminnot sekä organisaation IT-toiminnot tulisivat olla edustettuna projektitiimissä. Näiden lisäksi projektitiimi voi sisältää organisaation ulkopuolisia konsultteja (Reinkemeyer, 2020).

5 YHTEENVETO

Tässä tutkielmassa on esitelty prosessilouhinnan mahdollisuuksia ja haasteita organisaatioiden harjoittaman liiketoimintaprosessien hallinnan kontekstissa. Prosessilouhinnan kasvaneen kysynnän myötä on korostunut tarve tutkia sen vaikutuksia ja käyttöä organisaatioiden toiminnan kehittämisessä. Kirjallisuus osoittaa, että prosessilouhinnan mahdollisuudet liiketoimintaprosessien hallintaan ja kehittämiseen ovat hyvin laajat. Toisaalta prosessilouhintaan kuuluu sen harjoittamiselle ominaisia haasteita.

Tutkielma toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, mikä mahdollisti aihealueen luontevan ja käytännönläheisen kuvauksen. Lähteet etsittiin pääsääntöisesti Google Scholar-, JYKDOK- ja Keenious-tietokannoista. Hakutermeinä käytettiin keskeisiä käsitteitä, kuten *"process mining"* ja *"business process management"*, sekä tarkempia termejä haasteisiin ja mahdollisuuksiin liittyen, kuten *"data driven decision making"* ja *"data privacy"*.

Lähteiden valinnassa painotettiin kansainvälisiä vertaisarvioituja artikkeleja. Valikoidut lähteet sisälsivät konferenssijulkaisuja, tieteellisiä artikkeleja, kirjoja ja markkinatutkimusraportteja. Valinta perustui lähteiden relevanssiin tutkielman aiheelle ja ajankohtaisuuteen. Lähteiden laadun varmistamiseksi hyödynnettiin JUFO-luokituksia ja lähteiden sitaattimääriä, jotka osoittavat niiden tieteellistä arvostusta ja merkittävyyttä.

Kirjallisuudessa prosessilouhinnan mahdollisuuksia organisaatioissa tarkastellaan eri näkökulmista. Osa tutkijoista pyrkii selittämään mahdollisuuksia laajassa kontekstissa (esim. Grigori ym., 2020; Martin ym., 2021), kun taas toiset keskittyvät yksittäisten organisaation tai toimialan kontekstiin (esim. Jans ym., 2014; Ruchel ym., 2018). Osassa tutkimuksista taas käsitellään teknologisten kyvykkyyksien ja rajoitteiden vaikutusta prosessilouhinnan harjoittamiseen (esim. van der Aalst, 2016). Näiden näkökulmien pohjalta tässä tutkielmassa tarkasteltiin, mitä mahdollisuuksia prosessilouhinta luo organisaatioiden liiketoimintaprosessien hallinnalle ja mitä tyyppisiä haasteita sen soveltamisessa tulisi huomioida. Mahdollisuuksien ja haasteiden jaottelussa hyödynnettiin BPM-maturiteettimallin kuvaamia avainelementtejä ja kyvykkyysalueita.

Tutkimuskysymyksenä oli selvittää, mitä mahdollisuuksia prosessilouhinta luo organisaatioiden liiketoimintaprosessien hallinnalle. Prosessilouhinnan mahdollisuudet keskittyvät erityisesti liiketoimintaprosessien hallinnan metodien ja informaatioteknologian avainelementteihin, ja näiden sisältämiin kyvykkyysalueisiin. Prosessien tunnistamisessa ja löydössä prosessilouhinta lisää läpinäkyvyyttä ja tehostaa prosessimallintamista. Prosessilouhinnan avulla tehtävä prosessianalyysi mahdollistaa prosessivariaatioiden, pullonkaulojen, hukan ja resurssinkäytön analyysin. Prosessien monitoroinnissa prosessilouhinta puolestaan mahdollistaa reaaliaikaisen ja jatkuvan suorituskyvyn arvioinnin. Prosessilouhinta palvelee lisäksi strateginen linjaus - avainelementtiin liittyvää liiketoimintaprosessien liiketoimintastrategian ja - prosessien yhteensovittamista, sekä ihmisiin ja kulttuuriin liittyvää datavetoista päätöksentekoa ja liiketoimintaprosesseista käytävää keskustelua.

Toinen tutkimuskysymys keskittyi siihen, mitä tyypillisiä haasteita tulisi huomioida prosessilouhinnan sovellutuksissa. Suuri osa prosessilouhinnan tyypillisimmistä haasteista liittyy hallinta-avainelementtiin. Erityisesti ongelmat datan saatavuudessa ja esikäsittelyvaiheen monimutkaisuudessa ovat läsnä prosessilouhinnan sovellutuksissa. Muita merkittäviä haasteita ovat strategiseen linjaukseen liittyvä johtoportaan riittämätön tuki ja ihmisiin liittyvä monialainen osaaminen.

Mahdollisuudet selittävät prosessilouhinnan kasvanutta suosiota. On kriittistä, että organisaatio on tietoinen prosessilouhinnan mahdollisuuksien lisäksi sen keskeisistä haasteista, jotta prosessilouhintaa voidaan harjoittaa menestyksekkäästi. Prosessilouhinnan tehokas hyödyntäminen ei vaadi ainoastaan teknologisia kyvykkyksiä, vaan se edellyttää myös muutoksia organisaation hallintokäytännöissä ja kulttuurissa.

Tärkeimpien mahdollisuuksien ja haasteiden tunnistaminen on haastavaa, sillä kirjallisuudessa ei vallitse yksimielisyyttä siitä, mitkä mahdollisuudet ovat yleismaailmallisesti merkittävimpiä ja mitkä toissijaisia. Liiketoiminnan konteksti vaikuttaa vahvasti siihen, mitkä mahdollisuudet tuovat suurimpia hyötyjä, ja toisaalta mitkä haasteet ovat vahvinten läsnä prosessilouhinnan harjoittamisessa organisaatiossa.

Tutkielma luo pohjan jatkotutkimukselle kartoittamalla prosessilouhinnan yleisiä mahdollisuuksia ja haasteita. Prosessilouhinnan harjoittamisessa käytännössä on kuitenkin tärkeää ymmärtää, mitkä tekijät korostuvat eri liiketoimintakonteksteissa. Tulevaisuudessa olisi arvokasta tutkia muun muassa, miten mahdollisuudet ja haasteet painottuvat eri toimialoilla. Haasteisiin vastaaminen edellyttää lisäksi tutkimuksen suuntaamista entistä parempiin teknologisiin ratkaisuihin ja toimintamalleihin, jotka tukevat prosessilouhinnan hyödyntämistä organisaatioissa.

LÄHTEET

- Augusto, A., Conforti, R., Dumas, M., Rosa, M. L., Maggi, F. M., Marrella, A., Mecella, M., & Soo, A. (2019). Automated Discovery of Process Models from Event Logs: Review and Benchmark. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 31(4), 686–705. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2018.2841877>
- Bogarín, A., Cerezo, R., & Romero, C. (2018). A survey on educational process mining. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(1), e1230. <https://doi.org/10.1002/widm.1230>
- Bose, R. P. J. C., Mans, R. S., & van der Aalst, W. M. P. (2013). Wanna improve process mining results? *2013 IEEE Symposium on Computational Intelligence and Data Mining (CIDM)*, 127–134. <https://doi.org/10.1109/CIDM.2013.6597227>
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Kim, H. H. (2011). *Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance?* (SSRN Scholarly Paper 1819486). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1819486>
- Carmona, J., Van Dongen, B., Solti, A., & Weidlich, M. (2018). *Conformance Checking: Relating Processes and Models*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99414-7>
- Chu, X., Ilyas, I. F., Krishnan, S., & Wang, J. (2016). Data Cleaning: Overview and Emerging Challenges. *Proceedings of the 2016 International Conference on Management of Data*, 2201–2206. <https://doi.org/10.1145/2882903.2912574>
- de Bruin, T., & Rosemann, M. (2007). Using the Delphi Technique to Identify BPM Capability Areas. *ACIS 2007 Proceedings*. <https://aisel.aisnet.org/acis2007/42>
- de Leoni, M., van der Aalst, W. M. P., & Dees, M. (2016). A general process mining framework for correlating, predicting and clustering dynamic behavior based on event logs. *Information Systems*, 56, 235–257. <https://doi.org/10.1016/j.is.2015.07.003>
- De Weerd, J., Schupp, A., Vanderloock, A., & Baesens, B. (2013). Process Mining for the multi-faceted analysis of business processes – A case study in a financial services organization. *Computers in Industry*, 64(1), 57–67. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2012.09.010>
- Diba, K., Batoulis, K., Weidlich, M., & Weske, M. (2020). Extraction, correlation, and abstraction of event data for process mining. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(3), e1346. <https://doi.org/10.1002/widm.1346>

- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>
- Fortune Business Insights. (2023). *Process Mining Software Market Size | Global Report [2032]*. Noudettu 28. marraskuuta 2024, osoitteesta <https://www.fortunebusinessinsights.com/process-mining-software-market-104792>
- Garcia, C. dos S., Meincheim, A., Faria Junior, E. R., Dallagassa, M. R., Sato, D. M. V., Carvalho, D. R., Santos, E. A. P., & Scalabrin, E. E. (2019). Process mining techniques and applications – A systematic mapping study. *Expert Systems with Applications*, 133, 260–295. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.05.003>
- Grigori, D., Casati, F., Castellanos, M., Dayal, U., Sayal, M., & Shan, M.-C. (2004). Business Process Intelligence. *Computers in Industry*, 53(3), 321–343. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2003.10.007>
- Grisold, T., Mendling, J., Otto, M., & Brocke, J. vom. (2021). Adoption, use and management of process mining in practice. *Business Process Management Journal*, 27(2), 369–387. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2020-0112>
- Jans, M., Alles, M., & Vasarhelyi, M. (2013). The case for process mining in auditing: Sources of value added and areas of application. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2012.06.015>
- Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S.-M., Pietilä, A.-M., Jääskeläinen, P., & Liikanen, E. (2013). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: Eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede*, 25(4), Article 4.
- Mannhardt, F. (2018). Multi-perspective process mining: 16th International Conference on Business Process Management (BPM 2018). *Proceedings of the Dissertation Award, Demonstration, and Industrial Track at BPM 2018*, 41–45.
- Mannhardt, F., Koschmider, A., Baracaldo, N., Weidlich, M., & Michael, J. (2019). Privacy-Preserving Process Mining. *Business & Information Systems Engineering*, 61(5), 595–614. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00613-3>
- Martin, N., Fischer, D. A., Kerpedzhiev, G. D., Goel, K., Leemans, S. J. J., Röglinger, M., van der Aalst, W. M. P., Dumas, M., La Rosa, M., & Wynn, M. T. (2021). Opportunities and Challenges for Process Mining in Organizations: Results of a Delphi Study. *Business & Information Systems Engineering*, 63(5), 511–527. <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00720-0>
- Negash, S., & Gray, P. (2008). Business Intelligence. Teoksessa F. Burstein & C. W. Holsapple (Toim.), *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations* (ss. 175–193). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-48716-6_9

- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making. *Big Data*, 1(1), 51–59.
<https://doi.org/10.1089/big.2013.1508>
- Rebuge, Á., & Ferreira, D. R. (2012). Business process analysis in healthcare environments: A methodology based on process mining. *Information Systems*, 37(2), 99–116. <https://doi.org/10.1016/j.is.2011.01.003>
- Reinkemeyer, L. (Toim.). (2020). *Process Mining in Action: Principles, Use Cases and Outlook*. Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-40172-6>
- Ruschel, E., Santos, E. A. P., & Loures, E. de F. R. (2020). Establishment of maintenance inspection intervals: An application of process mining techniques in manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 31(1), 53–72. <https://doi.org/10.1007/s10845-018-1434-7>
- Sharma, R., & Yetton, P. (2003). The Contingent Effects of Management Support and Task Interdependence on Successful Information Systems Implementation. *MIS Quarterly*, 27(4), 533–556.
<https://doi.org/10.2307/30036548>
- Song, M., & van der Aalst, W. M. P. (2008). Towards comprehensive support for organizational mining. *Decision Support Systems*, 46(1), 300–317.
<https://doi.org/10.1016/j.dss.2008.07.002>
- van der Aalst, W. (2016). *Process Mining*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-49851-4>
- van der Aalst, W., Adriansyah, A., de Medeiros, A. K. A., Arcieri, F., Baier, T., Blickle, T., Bose, J. C., van den Brand, P., Brandtjen, R., Buijs, J., Burattin, A., Carmona, J., Castellanos, M., Claes, J., Cook, J., Costantini, N., Curbera, F., Damiani, E., de Leoni, M., ... Wynn, M. (2012). Process Mining Manifesto. Teoksessa F. Daniel, K. Barkaoui, & S. Dustdar (Toim.), *Business Process Management Workshops* (ss. 169–194). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-28108-2_19
- van der Aalst, W., Adriansyah, A., & van Dongen, B. (2012). Replaying history on process models for conformance checking and performance analysis. *WIRES Data Mining and Knowledge Discovery*, 2(2), 182–192.
<https://doi.org/10.1002/widm.1045>
- van der Aalst, W. M. P. (2022). Process Mining: A 360 Degree Overview. Teoksessa W. M. P. van der Aalst & J. Carmona (Toim.), *Process Mining Handbook* (ss. 3–34). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-08848-3_1
- van der Aalst, W. M. P., Reijers, H. A., & Maruster, L. (2024). Process mining beyond workflows. *Computers in Industry*, 161, 104126.
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2024.104126>

- van der Aalst, W. M. P., Reijers, H. A., Weijters, A. J. M. M., van Dongen, B. F., Alves de Medeiros, A. K., Song, M., & Verbeek, H. M. W. (2007). Business process mining: An industrial application. *Information Systems, 32*(5), 713–732. <https://doi.org/10.1016/j.is.2006.05.003>
- van der Aalst, W., Weijters, T., & Maruster, L. (2004). Workflow mining: Discovering process models from event logs. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 16*(9), 1128–1142. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2004.47>
- vom Brocke, J., Jans, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2021). A Five-Level Framework for Research on Process Mining. *Business & Information Systems Engineering, 63*(5), 483–490. <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00718-8>
- Vom Brocke, J., & Rosemann, M. (Toim.). (2015). *Handbook on Business Process Management 2: Strategic Alignment, Governance, People and Culture*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45103-4>
- Vukšić, V. B., Bach, M. P., & Popovič, A. (2013). Supporting performance management with business process management and business intelligence: A case analysis of integration and orchestration. *International Journal of Information Management, 33*(4), 613–619. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.03.008>